

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Eimeria* sp.
EN TERNEROS DE TRES GRANJAS DE SAN MARTIN
JILOTEPEQUE EN CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2017**

JULIO ROBERTO RUANO RUANO

Médico Veterinario

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Eimeria* sp. EN
TERNEROS DE TRES GRANJAS DE SAN MARTIN JILOTEPEQUE
EN CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2017**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JULIO ROBERTO RUANO RUANO

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Jazmín Adalí Sian Gamboa
VOCAL V:	Br. María Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ

M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado

DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Eimeria* sp. EN TERNEROS DE TRES GRANJAS DE SAN MARTIN JILOTEPEQUE EN CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2017”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A

- A DIOS:** Por dar la vida por todos nosotros y por permitirme cumplir una meta más.
- A MIS PADRES:** Ancer y Claudia por darme ese ejemplo de lucha, perseverancia y trabajo duro todos los días, gracias por brindarme las herramientas para salir adelante en la vida y ser una persona de bien, este triunfo también es de ustedes.
- A MIS HERMANOS:** Mary, Meme y Ancerito, por ser el origen de una rivalidad sana que nos mantiene unidos y motivados a ser mejores personas y alcanzar nuestras metas.
- A MIS TÍOS:** Por los consejos y el apoyo incondicional.
- A MIS PRIMOS:** Por ser más que eso, por ser mis hermanos y estar siempre cuando los he necesitado.
- A MI NOVIA:** Marílin, por estar siempre al pendiente de mi carrera y ayudarme a alcanzar esta meta que es nuestra.
- A MIS AMIGOS:** Por todo el apoyo que me brindaron durante toda la carrera, por esos momentos inolvidables que vivimos juntos.

AGRADECIMIENTOS

**A LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA
Y A LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA:**

Por haberme formado como profesional.

A MIS PADRES:

Por inducirme en el camino de la medicina veterinaria y siempre alentarme.

A MIS ASESORES:

Dr. Ludwig Figueroa y Dr. Jaime Méndez por haberme asesorado en mi trabajo de investigación.

AL DR. LUDWIG FIGUEROA:

Por todo el apoyo y dedicación durante el trabajo de investigación y formación profesional.

**A LOS DRS. FREDY GONZÁLEZ
Y SERGIO VELIZ:**

Por compartir sus conocimientos durante estos años en lo relacionado a la medicina de animales de producción.

A MIS PROFESORES:

Por todo lo enseñado y las experiencias compartidas durante la carrera.

A:

Todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la formación de mi carrera.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
2.1	Objetivo general.....	2
2.2	Objetivos específicos.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1	Eimeriosis.....	3
3.1.1	Taxonomía.....	3
3.1.2	Etiología.....	4
3.1.3	Sinónimos.....	4
3.1.4	Ciclo biológico.....	4
4.1.4.1	Etapa asexual.....	5
4.1.4.2	Etapa sexual.....	6
3.1.5	Curso de la enfermedad.....	7
3.1.5.1	Aguda o clínica.....	7
3.1.5.2	Crónica o subclínica.....	7
3.1.5.3	Nerviosa.....	7
3.1.6	Patogenia.....	8
3.1.7	Sintomatología clínica.....	8
3.1.8	Lesiones anatomopatológicas.....	9
3.1.9	Diagnóstico.....	9
3.1.10	Tratamiento.....	9
3.1.11	Prevención y control.....	10
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
4.1	Materiales.....	11
4.1.1	Recursos humanos.....	11
4.1.2	Recursos biológicos.....	11
4.1.3	Recursos de campo.....	11
4.1.4	Recursos de laboratorio.....	11
4.1.5	Recursos de oficina.....	12
4.2	Metodología.....	12
4.2.1	Área de estudio.....	12
4.2.2	Diseño estadístico.....	13
4.2.3	Procedimiento de campo.....	14
4.2.4	Procedimiento de laboratorio.....	15
4.2.4.1	Materiales para preparar la solución.....	15
4.2.4.2	Forma de prepararla.....	15

4.2.4.3	Técnica del método de flotación.....	16
4.2.4.4	Interpretación.....	16
4.2.5	Análisis de datos.....	17
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
VI.	CONCLUSIONES.....	21
VII.	RECOMENDACIONES.....	22
VIII.	RESUMEN.....	23
	SUMMARY.....	24
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
X.	ANEXOS.....	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.

Lectura e interpretación del método de flotación..... 17

Cuadro 2.

Prevalencia general y para cada una de las granjas 18

Cuadro 3.

Relación entre animales con síntomas asociados a *Eimeria* sp. vrs animales efectivamente positivos al parásito 19

Cuadro 4.

Rango de edad donde se presenta la mayor prevalencia para las tres granjas .. 19

I. INTRODUCCIÓN

La coccidiosis es una parasitosis intestinal altamente contagiosa provocada por la multiplicación de los protozoarios pertenecientes al género *Eimeria*, se encuentra ampliamente distribuida a nivel mundial, afectando a una multitud de aves y mamíferos.

La coccidiosis bovina afecta principalmente a los animales menores de 1 año y en forma esporádica a los animales adultos, causando una enfermedad aguda que cursa con diarrea verdosa o sanguinolenta y que puede llegar a causar incluso alta mortalidad si no se diagnóstica y trata a tiempo. La enfermedad sobreviene cuando se presentan ciertas características en cuanto al manejo y el medio ambiente (estrés por descorne o destete, lugares húmedos que tienden a acumular y desarrollar los ooquistes en gran cantidad, el hacinamiento y la contaminación con heces de animales infectados o portadores.)

Las pérdidas económicas radican principalmente por bajos rendimientos de peso y de talla, y el costo que implica tratar a un animal enfermo. La importancia del presente estudio se debe a la nula información epidemiológica acerca de este parásito recabada para el área de San Martín Jilotepeque, a la diversidad de casos clínicos de diarreas, de baja de peso y de condición principalmente en terneros menores de un año de edad, y a la muerte de algunos de los mismos por deshidratación y falta de tratamiento adecuado por desconocimiento del agente causal.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Contribuir con información epidemiológica sobre la presencia de *Eimeria* sp. en bovinos jóvenes menores de un año de edad para el área centro occidente del país.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de *Eimeria* sp. en terneros menores de un año para tres granjas de ganado bovino de leche en San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.
- Establecer el rango de edad de los terneros donde se presenta la mayor prevalencia de *Eimeria* sp.
- Establecer si existe relación entre las condiciones de manejo (estructura del corral, forma de agrupar los animales, clase de bebedero, tipo de piso del corral y posición del comedero) y la presentación del parásito.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Eimeriosis

3.1.1 Taxonomía

Reino	Protista
Sub.reino	Protozoa
Phylum	Apicomplexa
Clase	Sporozoea
Sub.clase	Coccidia
Orden	Eucoccidiida
Familia	Eimeridae
Género	<i>Eimeria</i>
Especies más comunes en <i>bovinos</i>	<i>E. bovis</i> <i>E. zuernii</i> <i>E. ellipsoidalis</i> <i>E. alabamensis</i> <i>E. auburmensis</i> <i>E. wyomingensis</i>

(Hidalgo & Cordero, 1999).

3.1.2 Etiología

La enfermedad entérica aguda del ternero generalmente es causada por la presencia y acción de los protozoarios del género *Eimeria*, estos parásitos intracelulares afectan especialmente el epitelio intestinal, aunque también pueden afectar el hígado, riñones, células sanguíneas y tejido nervioso.

Afecta de forma aguda a los animales jóvenes, debido a que los adultos poseen inmunidad contra ellos, presentándose en estos principalmente de forma crónica.

La coccidiosis intestinal de los bóvidos es una enfermedad parasitaria producida por diversas especies de *Eimeria*, sobre todo de terneros y bóvidos jóvenes. Se han descrito 21 especies distintas de *Eimeria* en los bovinos, pero actualmente se conocen 13 especies, siendo las que se presentan con mayor frecuencia *Eimeria bovis* y *Eimeria zuernii* (Druger & Modern, 2002).

La enfermedad sobreviene cuando se producen condiciones muy particulares en el animal, en su manejo y medio ambiente. En general ataca a los animales jóvenes entre las 3 semanas y los 6 meses de edad, influyendo los microclimas de los lugares húmedos y calurosos, desarrollándose los ooquistes en gran cantidad, y el hacinamiento de animales que aumenta la contaminación.

El curso agudo se manifiesta cuando los animales se encuentran bajo condiciones de estrés y/o hacinamiento asociado a deficiencias higiénico-sanitarias. Se puede presentar como parasitosis única o asociada a otras enfermedades (Rivadeneira, 2012).

3.1.3 Sinónimos

Chorro prieto, disentería roja, disentería hemorrágica, diarrea coccidiana y coccidiosis (Druger & Modern, 2002).

3.1.4 Ciclo biológico

El ciclo biológico de la coccidiosis bovina se desarrolla en dos etapas:

- **Asexual** que comprende las fases de esporogonia y esquizogonia. La primera se desarrolla fuera del organismo del hospedador es decir bajo condiciones ambientales favorables y la segunda dentro del huésped.
- **Sexual** comprende la fase de gametogonia y se desarrolla dentro del huésped

3.1.4.1 Etapa asexual

- **Ooquiste inmaduro** (resultante final de la fase sexual), realiza la esporogonia, una de las fases de etapa asexual en el medio ambiente (suelo, agua, pasto). Cada ooquiste inmaduro contiene cuatro esproblastos que maduraran formando cuatro esporocistos. Este proceso ocurre en un período entre 24 y 48 horas luego de ser eliminados en la materia fecal pasando a ser ooquiste maduro.
- El ooquiste maduro ingresa al hospedador al ser ingerido junto a alimento, o agua de bebida, este ooquiste maduro formado por cuatro esporocistos con dos esporozoitos cada uno llega al lumen.
- Una vez en el lumen los esporozoitos salen del ooquiste maduro y penetran en las células epiteliales del intestino (enterocitos), gracias a un complejo de microfibrillas que poseen.
- Ya dentro de los enterocitos se transforman en trofozoítos, replicándose de forma asexual (mitosis, fisión binaria o división simple) por X cantidad de días, creciendo en número.
- Finalmente se convierten en esquizontes de primera generación.

- Estos esquizontes contienen gran cantidad de merozoítos que son liberados al lumen a través de la destrucción del epitelio, aproximadamente en el día 17 post infección (es cuando empezamos a ver los signos clínicos).
- Los merozoitos penetran otra vez al interior de las células epiteliales, colonizando otra vez la mucosa intestinal. Estos van a repetir otra vez la fase asexual (mitosis, fisión binaria o división simple), creciendo en número dentro de las células epiteliales hasta formar esquizontes de segunda generación, formados por merozoítos que van a destruir las células intestinales una vez que salgan hacia la luz intestinal. Estas generaciones de esquizontes se pueden reproducir una y otra vez hasta llegar a un punto donde el ciclo biológico se torna sexual. Al menos deben pasar dos generaciones para poder iniciarse la fase sexual.

3.1.4.2 Etapa sexual

- De aquí en adelante los merozoítos pueden transformarse en microgamontes (que originan y contienen los microgametos) o transformarse en macrogamontes (que originan y contienen a los macrogametos), tanto los microgametos como los macrogametos son producto de divisiones meióticas.
- La unión de los microgametos con los macrogametos dará lugar a la formación de cigotos y estos a los ooquistes inmaduros que se convertirán en ooquistes maduros y serán liberados al medio con las heces, reiniciándose nuevamente el ciclo (Druger & Modern, 2002).

Nota: En el anexo 1 y 2 se presenta una figura y se resume el ciclo biológico del parásito.

3.1.5. Curso de la enfermedad

3.1.5.1 Aguda o clínica

Es la presentación más común en los bovinos, con mayor frecuencia en los animales jóvenes, actuando como factores predisponentes: el sistema de explotación (intensivo con hacinamiento), y situaciones de estrés.

La infestación se lleva a cabo una vez que los animales ingieren los ooquistes maduros (que esporulan en el medio a partir de los ooquistes inmaduros diseminados por los animales enfermos o portadores.), siendo de rápida propagación y caracterizándose por diarreas de color oscuro que más tarde contendrán estrías de sangre y mucus tornándose más severa y francamente sanguinolenta.

3.1.5.2 Crónica o subclínica

Afecta a los animales de cualquier edad, los signos varían desde enteritis diarreica intermitente sin hemorragia y tenesmo ligero hasta heces de olor fétido verdoso con pérdida de peso y disminución progresiva de la producción láctea si se presentara en vacas lecheras. Esta afección se desarrolla en dos a tres semanas, salvo en casos de complicaciones o reinfecciones, que van desmejorando la condición del animal infectado. Comúnmente es causada por una infección mixta con varias especies al mismo tiempo, pero de curso leve a menos que haya una infección previa de otros parásitos.

3.1.5.3 Nerviosa

Consiste en un síndrome meningoencefálico en el cual se presenta: crisis de excitación con fenómenos convulsivos, los animales empujan con la cabeza muros

además de ceguera, ataxia, temblores, y opistótonos, mientras la muerte sobreviene entre las 24 y 48 horas con o sin signos entéricos. Siendo esta forma la más común entre animales de 6 meses a 1 año de edad, además de animales lecheros (Rivadeneira, 2012).

3.1.6 Patogenia

La invasión ocurre por la ingestión de ooquistes maduros a través de la ingestión de pastos, alimentos balanceados, lamido del pelaje y agua contaminados, llegando al epitelio intestinal, la destrucción de las células epiteliales del intestino delgado dependerá del número de ooquistes ingeridos, del potencial de reproducción de la especie de *Eimeria* implicado, del efecto de superpoblación y de la localización de los parásitos. El inicio de la gametogonia coincide con la aparición de los primeros signos clínicos, debido a la destrucción de las células de la mucosa por los estadíos sexuales del parásito.

3.1.7 Sintomatología clínica

Hasta el día 17 pos infección no se cuenta con signos clínicos aparentes, a partir del día 18 cuando los epitelios del ciego y del colon son colonizados por los esquizontes y gametocitos de segunda generación es cuando se presentan. En los animales altamente infectados, la enfermedad y la muerte pueden producirse antes de que muchos oocistos sean eliminados con las heces.

En las coccidiosis leves hay diarreas con poco o nada de sangre, anorexia parcial e indiferencia. En las infestaciones graves la diarrea es más profusa, presentando sangre y/o moco, estos animales tienen deshidratación, debilidad, emaciación y si no se tratan adecuadamente puede haber tenesmo y prolapso rectal (Neil, 1999).

3.1.8 Lesiones anatomopatológicas

E. bovis y *E. zuernii* producen lesiones similares en intestino grueso, edema y congestión comprometiendo los ganglios linfáticos mesentéricos regionales. La mucosa se encuentra congestionada, pudiendo encontrar incluso áreas necrosadas a causa de la colonización de los parásitos en este, seguida de la destrucción de enterocitos. Se encuentra engrosada y congestionada la pared intestinal (Hidalgo & Cordero, 1999).

3.1.9 Diagnóstico

El diagnóstico se realiza combinando los datos de historial de la granja (si se tuviesen), los signos clínicos observados en los animales afectados, los exámenes físicos de los mismos (teniendo en cuenta que se presenta con mayor frecuencia en animales jóvenes y en hacinamiento en la mayoría de los casos.) y realizando análisis coproparasitológicos.

Los análisis de heces se pueden realizar utilizando varios métodos como lo son: el método de flotación (utilizando concentraciones sobresaturadas de NaCl, de sacarosa o de Zinc, para lograr que los ooquistes floten y se puedan visualizar) y el de Mc Master (Romero, 2006).

3.1.10 Tratamiento

En casos leves la enfermedad es auto limitante y los signos clínicos mejoran espontáneamente cuando pasa la etapa de multiplicación del parásito. En casos severos se debe de implementar la administración de sueros y electrolitos rehidratantes y de fármacos anti-diarreicos.

Un factor a tomar en cuenta es que no todas las drogas anticoccidiales actúan en la misma fase del ciclo, por lo cual es importante diferenciar entre drogas preventivas y curativas.

Entre los los compuestos más utilizados como tratamiento tenemos: Amprolium, Arprinocid, Diclazuril, Toltrazuril, Ionóforos, Nicarbazina, Quinolonas, Sulfonamidas (Druger & Modern, 2002).

3.1.11 Prevención y control

- Es importante que los animales jóvenes no se mezclen con lotes de ganado adulto, ya que muchos de ellos pudiesen ser animales portadores y diseminadores del parásito.
- Debido a que el hacinamiento, la humedad y las bajas condiciones de higiene son factores predisponentes de multiplicación de los ooquistes es importante mantener a los animales en corrales con amplio espacio y con las mejores condiciones higiénico-sanitarias posibles.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Recursos humanos

- Estudiante investigador.
- Asesores profesionales de la escuela de Medicina Veterinaria.
- Propietarios de cada granja y trabajadores de la misma.

4.1.2 Recursos biológicos

- Bovinos jóvenes menores de un año de edad.

4.1.3 Recursos de campo

- Bolsas plásticas de 3lb de capacidad.
- Masking tape.
- Marcadores.
- Lapiceros.
- Hielera.
- Hielo.
- Lazos.

4.1.4 Recursos de laboratorio

- Solución sobre.saturada de sacarosa.
- Láminas portaobjetos.
- Láminas cubreobjetos.
- Cuaderno de 20 hojas.

- Beakers pequeños.
- Colador (1mm).
- Microscopio.
- Lapiceros.
- Mortero.
- Pistilo.
- Frascos de fondo plano de 10 cc de capacidad (frascos de vacunas).

4.1.5 Recursos de oficina

- Computadora.
- Impresora.
- Cartuchos de tinta para impresora.
- Hojas de papel bond de 80gr.

4.2 Metodología

4.2.1 Área de estudio

La investigación se realizó en tres granjas de ganado bovino de leche, localizadas en centro occidente del país, en el municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango (El cual se ubica a 21 Km. De la cabecera departamental y 71km de la ciudad de Guatemala). Con una altitud promedio de 11175msnm, una precipitación pluvial promedio de 1141mm, y una temperatura promedio de 17.6 °C. Las granjas específicamente se ubican de la siguiente manera, Santo Domingo, en el Caserío Santo Domingo de la aldea Quimal a 7km del casco municipal, mientras granja el coyolar y los García ambas ubicadas en el casco urbano del municipio.

4.2.2. Diseño estadístico

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, para determinar la prevalencia de *Eimeria* sp. en la totalidad de bovinos menores de un año de edad.

La cantidad total de bovinos menores de un año de edad para las tres granjas es de 61 animales repartidos de la siguiente manera, granja Santo Domingo (23), el coyolar (18), y los García (20) de los cuales se muestreó la población total.

Las condiciones de manejo para cada granja se desarrollan de la siguiente manera, “Granja Santo Domingo” las terneras se amamantan directamente de la madre proporcionando calostro durante los primeros 4 días de vida, (los machos son vendidos a esta edad), luego son separadas manteniéndolas en un corral techado hasta un máximo de un mes y medio (corral de pre.salida), donde se les administra sustituto de leche utilizando una pacha especial, dos litros por la mañana y dos por la tarde luego se transportan a un terreno donde se encuentran 3 corrales ubicándolas en base a edad de 1.5 a 3 meses, de 4 a 6 meses y de 7 a 12 meses. Todos los corrales se encuentran techados solamente hasta la mitad de su totalidad, el suelo se encuentra con cemento hasta la mitad, el restante es de tierra, cuentan con una pila en común la cual les proporciona el agua de bebida, esta se lava de forma variable desde cada 8 hasta cada 20 días y se encuentra del lado no techado. Los terneros son alimentados con pacha hasta los 3 meses de edad, complementan la dieta napier y concentrado balanceado de crecimiento y luego de desarrollo.

“Granja el Coyolar” cuenta con condiciones muy similares de manejo a diferencia que los corrales cuentan con techado en su totalidad, aunque los pisos son totalmente de tierra y que la forma de administrarles el agua es con un recipiente por corral, para las terneras más pequeñas de entre los primeros días

de vida y los 4 meses, las de 5 a 12 meses son sacadas a una pila en común al igual que el resto de los animales del lote.

“Granja los García” a diferencia cuenta con instalaciones más equipadas para el manejo de sus terneras, las cuales desde el nacimiento y hasta los primeros 4 días de vida son mantenidas con sus madres las cuales les proporcionan el calostro, para luego ser llevadas a jaulas o boxes hasta los 3 meses o según la cantidad de nacimientos hasta los 4 meses (7 boxes en total) donde son amamantadas con leche materna pero en pacha, y son criadas a diferencia de las otras dos granjas con comederos y bebederos por separado los cuales son limpiados a diario, complementan la dieta concentrado balanceado y heno de calidad. Luego son transportadas a corrales de piso individuales (hechos de metal) hasta los 7 meses de edad, en donde también cuentan con comederos y bebederos por individual (comederos y bebederos en alto), para garantizar que el suministro de alimento diario sea consumido por cada ternera/novilla. para finalmente ser llevadas a un corral en común de esta edad y hasta los 12 meses o el primer servicio, (En el anexo 4 se resume un cuadro con la descripción del manejo realizado para cada una de las granjas en estudio.)

4.2.3. Procedimiento de campo

Se tomaron las muestras de heces directamente del recto de los bovinos, esto para evitar errores o contaminantes ambientales que pudieron hacer variar los resultados, luego se colocaron cada una de las mismas en una bolsa plástica de 3lb de capacidad y se identificaron, para ser posteriormente transportadas en la hielera con suficiente hielo a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

4.2.4. Procedimiento de laboratorio

Se realizó el estudio utilizando el método de flotación en este caso en específico con solución sobresaturada de sacarosa, aunque existen otras con soluciones sobresaturadas de cloruro de sodio (sal), o sulfato de zinc a diferentes concentraciones.

4.2.4.1 Materiales para preparar la solución

- 1280 gramos de azúcar.
- 1000 cc de agua.
- 10cc de formol.
- Olla de peltre.
- Paleta de madera.
- Estufa.
- Recipiente de plástico con capacidad mínima de 2.5 lt

4.2.4.2 Forma de prepararla

Se deposita el azúcar en la olla de peltre, se aplica el agua y luego se calienta en la estufa a una temperatura moderada, agitando la solución con la paleta de madera hasta hacer que la mezcla se disuelva totalmente. Debe evitarse que esta solución hierva y se debe retirar de la fuente de calor cuando empieza a desprender vapores. Se debe dejar enfriar al medio ambiente y se le deben agregar los 10cc de formol con el fin de evitar la formación de hongos y otros microorganismos que puedan contaminar la solución. Luego se le debe transportar al recipiente de plástico para su transporte al laboratorio donde se correrán las muestras.

4.2.4.3 Técnica del método de flotación

- Colocar en un mortero aproximadamente 2gr de heces.
- Agregar 15cc de la solución sobresaturada de sacarosa y homogenizar utilizando el mortero hasta lograr una suspensión adecuada.
- Tamizar a través de un colador corriente y el filtrado depositarlo en un beaker pequeño.
- Colocar el filtrado en un frasco de fondo plano (se puede utilizar un frasco corriente de vacuna), tratando de que el menisco sea convexo.
- Colocar un cubreobjetos y dejar reposar por un período de 10 a 15 minutos.
- Transferir el cubreobjetos a un portaobjetos y enfocar el campo del microscopio en 40X o 100X, en algunos casos es necesario utilizar incluso el 400X.
- Para la lectura de cada una de las muestras se debe enfocar uno de los extremos superiores del preparado e ir observando en forma de zigzag.

4.2.4.4 Interpretación

- El método de flotación puede ser cualitativo y cuantitativo, ya que podemos identificar las especies parasitarias y determinar el grado de infestación.
- La lectura se realiza de la siguiente manera:

CUADRO 1. LECTURA E INTERPRETACIÓN DEL MÉTODO DE FLOTACIÓN

1 - 5 huevos por campo	+	(una cruz)	Infestación Leve.
6- 10 huevos por campo	++	(dos cruces)	Infestación moderada.
11-15 huevos por campo	+++	(tres cruces)	Infestación grave.
16 o más huevos por campo	++++	(cuatro cruces)	Infestación potencialmente
			Letal.

- Para determinar el grado de infestación, se debe de tomar el campo en donde haya mayor número de huevos (Figuroa & Rodríguez, 2007).

Los resultados se transcribieron a una hoja de datos con identificación de cada una de las fincas, sus propietarios y cada uno de los animales muestreados. (Anexo 5, 6 y 7).

4.2.5. Análisis de datos

Se realizó una ficha de información para obtener los datos de cada animal muestreado por finca (Anexo 3) y por medio de estadística descriptiva se estimó la prevalencia puntual de *Eimeria* sp. en cada una de las granjas participantes en el estudio, la información se resumió en cuadros y gráficas. Además, se realizó un chi cuadrado X^2 para la asociación entre las condiciones de manejo y la presentación del parásito para cada una de las granjas en estudio.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó un estudio en 3 granjas de ganado lechero en el municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Se analizaron un total de 61 muestras las cuales representan el 100% de los animales menores de un año de edad, siendo muestreados 23 animales en la granja No. 1 “Santo Domingo”, 18 en la granja No. 2 “El coyolar” y 20 animales en la granja No.3 “Los García”.

Para dicho estudio se utilizó la técnica de flotación con solución sobresaturada de azúcar para la determinación de los animales positivos y la posterior prevalencia de *Eimeria* sp. para cada una de las granjas en estudio, dando como resultado una prevalencia de 78.26% para la granja No.1, 44.44% para la granja No.2 y 20% para la granja No.3, con una prevalencia general de 49.18% (30 animales positivos de los 61 animales muestreados). Como se observa en el cuadro 2.

CUADRO 2. PREVALENCIA GENERAL Y PARA CADA UNA DE LAS GRANJAS

GRANJA	No. DE ANIMALES POSITIVOS A <i>Eimeria</i> sp.	PREVALENCIA	No. DE ANIMALES NEGATIVOS A <i>Eimeria</i> sp.	PREVALENCIA
SANTO DOMINGO	18	78.26%	5	21.74%
EL COYOLAR	8	44.44%	10	55.56%
LOS GARCÍA	4	20%	16	80%
PREVALENCIA GENERAL	30	49.18%	31	50.82%

Fuente: Elaboración propia

De los 23 animales que presentaban algún síntoma clínico relacionado a *Eimeria* sp. (Diarrea verdosa, sanguinolenta o con moco, y/o retraso en el crecimiento) 21 resultaron efectivamente positivos al parásito lo que equivale al 91.30%. Como lo describe el Cuadro 3.

CUADRO 3. RELACIÓN ENTRE ANIMALES CON SÍNTOMAS ASOCIADOS A *Eimeria* sp. VRS ANIMALES EFECTIVAMENTE POSITIVOS AL PARÁSITO

No. de animales con síntomas clínicos asociados a <i>Eimeria</i> sp.	No. de animales efectivamente positivos a <i>Eimeria</i> sp.	%
23	21	91.30%

Fuente: Elaboración propia

Los animales en el rango de 1 a 3 meses de edad fueron los que presentaron el mayor grado de prevalencia con 46.67% (14 animales positivos de los 30 animales que dieron positivo para las tres granjas), seguido del rango de entre 4 y 6 meses con 30% y el rango de 7 a 9 meses que presentó el 23.33% restante, como se describe en el cuadro No. 4.

CUADRO 4. RANGO DE EDAD DONDE SE PRESENTA LA MAYOR PREVALENCIA PARA LAS TRES GRANJAS

EDAD	TOTAL	PREVALENCIA
1 A 3 MESES	14	46.67%
4 A 6 MESES	9	30%
7 A 9 MESES	7	23.33%
10 A 12 MESES	0	-----
TOTAL	30	100%

Fuente: Elaboración propia

La prueba χ^2 determinó que si existe una asociación entre el manejo general realizado en cada una de las granjas (descrito en las pág. 24, 25 y resumido en el anexo 4.) y la presencia de *Eimeria sp* dando como resultado un valor P de 0.0006 (todo valor $P < 0.05$ es significativo y se concluye que ambas variables estudiadas se asocian entre ellas.) (Anexo 15).

Entre las condiciones de manejo que más repercutieron y que al realizar el χ^2 tienen una gran influencia en la presencia del parásito están: la forma de agrupar a los terneros (donde los terneros que se encontraban en grupos presentaron una mayor carga parasitaria vrs los terneros que se encontraban en un corral individual), la estructura del corral (los terneros que contaban con corrales de madera presentaron una mayor carga parasitaria vrs los que se encontraban en corrales con estructuras de metal), la clase de bebedero (los terneros que bebían agua en pilas presentaron una mayor carga parasitaria vrs los terneros que lo hacían en bebederos individuales), la posición del comedero (los terneros con comederos a ras de suelo presentaron una mayor carga parasitaria vrs los terneros con comederos en alto debido muy posiblemente a la contaminación con heces fecales) y el tipo de piso del corral (donde se presentaron mayores cargas parasitarias en corrales con piso de tierra vrs corrales con piso de torta) con un valor p de 0.0014 con lo que son variables totalmente dependientes y si influyen en la presencia del parásito en estudio. (Anexo 16).

VI. CONCLUSIONES

- El presente estudio determinó que la prevalencia general de *Eimeria* sp. para las tres granjas de ganado lechero en San Martín Jilotepeque, Chimaltenango está en 49.18% (30 animales positivos de los 61 animales muestreados), donde la granja No. 1 “Santo Domingo” presentó la mayor prevalencia con 78.26%, seguido de la granja No. 2 “El coyolar” con 44.44% y el 20% restante para la granja No.3 “Los García” de ese total.
- El 91.3% de los animales muestreados que presentaban síntomas clínicos asociados a Eimeriosis (Diarreas verdosas, sanguinolentas con o sin moco y/o retraso en el crecimiento) efectivamente resultaron positivos al parásito.
- Los terneros de 1 a 3 meses de edad fueron los que presentaron el mayor grado de prevalencia para este estudio en particular con 46.67%, seguido del rango de entre 4 y 6 meses con 30% y el rango de 7 a 9 meses que presentó el 23.33% restante.
- La prueba de *chi cuadrado* X^2 ayudó a determinar que existe alta asociación entre el manejo realizado para cada una de las granjas, (específicamente presentando mayores cargas parasitarias en corrales con estructura de madera, con piso de tierra, en corrales grupales, con bebederos de pila y comederos a ras de suelo, vrs corrales con estructura de metal, con piso de torta, agrupados de forma individual, con bebederos individuales y comederos en alto) y la presencia de animales positivos a Eimeriosis.

VII. RECOMENDACIONES

- Mejorar las condiciones higiénico-sanitarias de los corrales para reducir en todo lo posible la aparición del parásito.
- Mejorar la estructura de los corrales de madera a metal, la forma de agrupar los terneros a corrales individuales, el tipo de piso de tierra a torta, el bebedero de pila a uno individual, y la posición del comedero a una altura considerada con el fin de reducir los factores principales que desencadenen una aparición de Eimeriosis.
- Implementar programas mensuales de diagnósticos y tratamiento de *Eimeria* sp. basados en análisis coprológicos que terminan siendo una herramienta sencilla y económica y que reducen pérdidas económicas mayores en los productores.
- Utilizar coccidiostatos en el alimento principalmente en las épocas lluviosas donde tiende a presentarse con mayor frecuencia el parásito.
- Realizar otros estudios con el fin de determinar si el parásito realmente implica un gasto económico importante en las granjas lecheras del país.
- Tipificar las especies de *Eimeria* sp. que se encuentran presentes en las diferentes granjas del área, recordando que en base a estas se presenta mayor o menor severidad en los casos clínicos.

VIII. RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó en tres granjas de ganado lechero de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, con el fin de generar información de tipo epidemiológico sobre eimeriosis en el área. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, para determinar la prevalencia de *Eimeria* sp. en la totalidad de bovinos menores de un año de edad. La cantidad total de bovinos menores de un año de edad para las tres granjas es de 61 animales repartidos de la siguiente manera, granja Santo Domingo 23, el coyolar 18, y los García 20. Las muestras fecales se tomaron directamente del recto de los animales para evitar contaminantes, para luego ser llevadas al laboratorio y utilizando la técnica de flotación con solución sobresaturada de azúcar determinar la prevalencia total y por granja del parásito en estudio.

La prevalencia total para las tres granjas fue de 49.18%, distribuyéndose para cada granja de la siguiente manera, 78.26% (18 animales) para la granja No.1, 44.44% (8 animales) para la granja No.2 y 20% de prevalencia para la granja No. 3 (8 animales). Los terneros de 1 a 3 meses resultaron siendo los más afectados por el parásito con un total de 14, de los 30 animales que dieron positivos en total. Determinando que el manejo es uno de los principales factores para la aparición o no de *Eimeria* sp.

SUMMARY

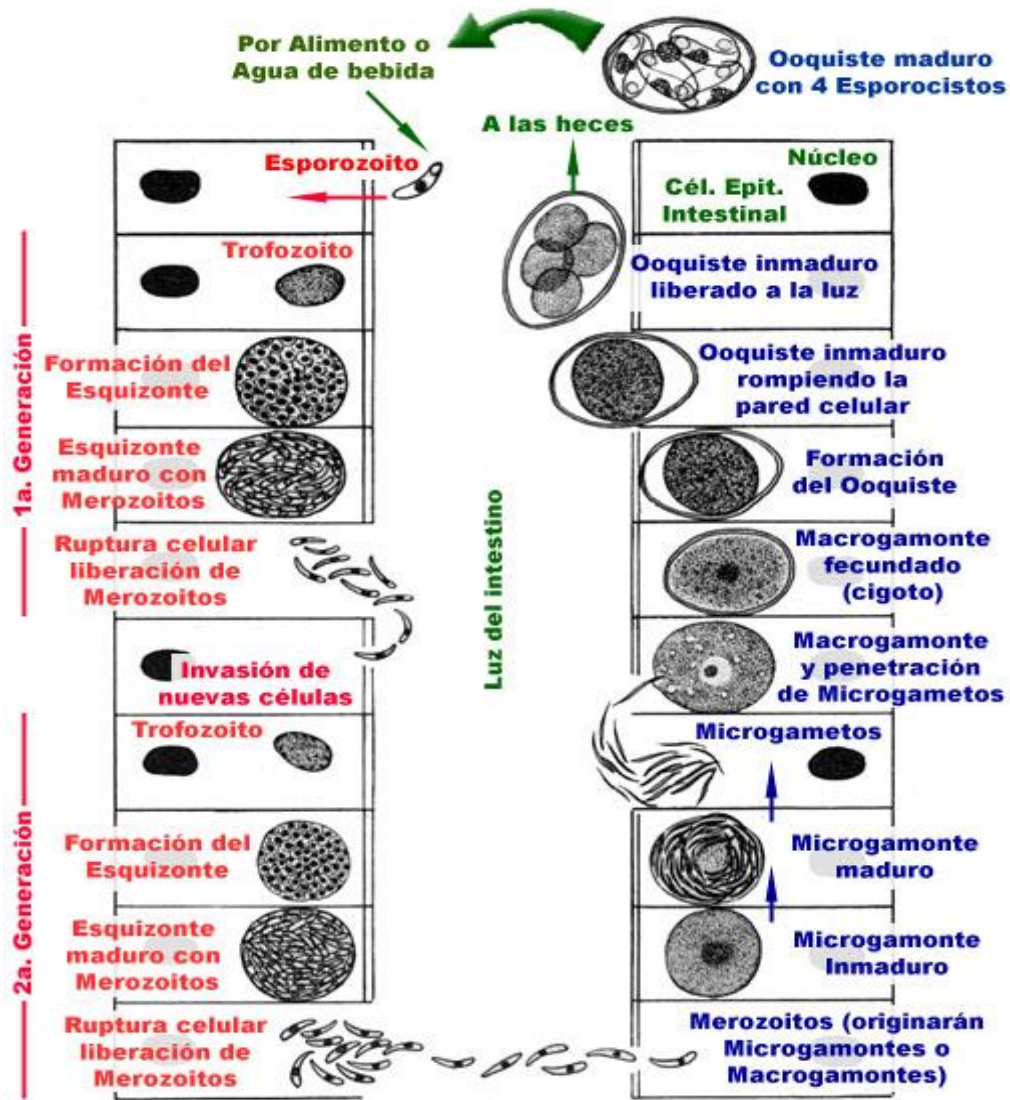
The present research study was carried out in three farms of dairy cattle of San Martin Jilotepeque, Chimaltenango, in order to generate epidemiological information about eimeriosis in the area. A descriptive cross-sectional study was conducted to determine the prevalence of *Eimeria* sp. in all bovines under one year of age. The total number of bovines under one year of age for the three farms is 61 animals distributed as follows, Santo Domingo farm 23, coyolar 18, and García 20. Fecal samples were taken directly from the rectum of the animals to avoid contaminants, to be then taken to the laboratory and using the flotation technique with supersaturated sugar solution to determine the total prevalence and per farm of the parasite under study.

The total prevalence for the three farms was 49.18%, distributing for each farm as follows, 78.26% for farm No.1, 44.44% for farm No.2 and 20% prevalence for farm No. 3. The calves from 1 to 3 months were the most affected by the parasite with a total of 14, of the 30 animals that tested positive in total. Determining that management is one of the main factors for the appearance or not of *Eimeria* sp.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Druger, L., & Modern, D. (2002). Enfermedades Comunes en Ganadería. *Zootecnia práctica*, 15, 4. Recuperado de www.zoetecnocampo.com/Documentos/eimeria/eimeria.htm
- Figuerola Hernández, L., & Rodríguez Zea, M. (2007). Método de Flotación. *Manual de Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria*.
- Hidalgo Arguello, M., & Cordero del Campillo, M. (1999). Parasitosis del aparato digestivo. En M. Cordero del Campillo, F. Rojo Vazquez, A. Martínez Fernández, M. Sánchez Acedo, S. Hernández Rodríguez, I. Navarrete López-Cozar, . . . M. Carvalho Varela, *Parasitología veterinaria* (págs. 195-212). Madrid, España: McGraw-Hill Inter-medica.
- Mateos, A. (2012). Parásitos en Campo. *Parasitología Veterinaria FMVZ*, 6-7. Recuperado de <http://parasitosfmvz.blogspot.com/2012/04/eimeria-spp.htm>
- Neil Anderson, V. (1999). *Gastroenterología Veterinaria*. (págs 340-342) Buenos Aires, Argentina: Inter-medica.
- Rivadeneira Chacha, M. V. (2012). *Diarreas en Terneros por Coccidias*. Cuenca, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/443/1/TESIS.pdf> .
- Romero, J., & Rossaningo, C. (2006). Protozoarios. En V. H. Suárez, F. V. Olaechea, C. E. Rossaningo, & J. E. Romero, *Enfermedades Parasitarias de los Ovinos y Otros Rumiantes menores en el cono Sur de América* (págs. 231-234). Buenos Aires, Argentina: Inta.

X. ANEXOS



La parte roja es la etapa asexual y la azul la etapa sexual

ANEXO 1. ESQUEMA DEL CICLO BIOLÓGICO DE *Eimeria* sp.

ANEXO 2. RESUMEN DEL CICLO BIOLÓGICO

FORMA	FASE
Esporogonia	fase asexual
Esquizogonia	fase asexual
Trofozoito	fase asexual
Merozoito	fase sexual
Ooquiste	Ambas
Liberación en heces	

Fuente: Mateos, 2012

ANEXO 3. FICHA DE INFORMACIÓN DE LOS ANIMALES MUESTREADOS

GRANJA:

NOMBRE/No. DE ANIMAL	RAZA	EDAD	SÍNTOMAS CLÍNICOS RELACIONADOS A <i>Eimeria</i> sp.	RESULTADO

Fuente: Elaboración propia

Nota: Debido a que las granjas son de carácter lechero, el 100% de los animales muestreados fueron hembras

ANEXO 4. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO REALIZADO EN CADA GRANJA

GRANJAS EN ESTUDIO	GRANJA 1	GRANJA 2	GRANJA 3
DESCRIPCIÓN DEL MANEJO			
Corral individual			X
Corral grupal	X	X	X
Corral con estructura de madera	X	X	X
Corral con estructura de metal			X
Corral techado en su totalidad		X	X
Corral techado solo en una parte	X		X
Bebedero individual			X
Bebedero grupal (pila)	X	X	X
Comedero en alto			X
Comedero cerca del suelo	X	X	X
Piso de torta		X	
Piso de tierra		X	
Piso mitad de torta y mitad de tierra	X		X
Jaulas (Boxes)			X

Fuente: Elaboración propia

Nota: granja 1 = Santo Domingo; granja 2 = El coyolar; granja 3 = los García.

ANEXO 5. RESULTADOS GRANJA NO. 1 “SANTO DOMINGO”

NOMBRE/No. DE ANIMAL	RAZA	EDAD	SÍNTOMAS CLÍNICOS RELACIONADOS A <i>Eimeria</i> sp.	GRADO DE INFESTACIÓN
300	Holstein	9 meses	NO	+
302	Jersey	8.5 meses	NO	+
303	Jersey	8.5 meses	NO	+
301	Holstein	9 meses	NO	+
309	Jersey	6 meses	SI	+
312	Holstein	6 meses	NO	-
313	Mestiza	4 meses	NO	-
315	Jersey	4 meses	SI	+
316	Jersey	4 meses	SI	+
317	Mestiza	4 meses	SI	+
325	Jersey	3 meses	SI	+
326	Holstein	3 meses	SI	+
327	Mestiza	2.5 meses	SI	+
329	Jersey	2.5 meses	SI	+++
330	Mestiza	2.5 meses	SI	+
331	Mestiza	2 meses	SI	+
332	Mestiza	2 meses	SI	++++
335	Jersey	2 meses	SI	+
333	Holstein	2 meses	SI	+
334	Holstein	1.5 meses	SI	++
337	Jersey	1.5 meses	NO	-
Macho H	Holstein	8 meses	NO	-
Macho S	Simental	7 meses	NO	-

Fuente: Elaboración propia

Nota: cabe mencionar que los animales 304 y 305 son los únicos machos evaluados en la investigación y que están en corral diferente. La ternera No. 337 es la única que se encontraba en ese momento en el corral de pre. salida.

ANEXO 6. RESULTADOS GRANJA NO. 2 “EL COYOLAR”

NOMBRE/No. DE ANIMAL	RAZA	EDAD	SÍNTOMAS CLÍNICOS RELACIONADOS <i>A Eimeria sp.</i>	GRADO DE INFESTACIÓN
Liz	Jersey	2.5 meses	SI	+
Negra	Holstein	3 meses	NO	-
Dormilona	Jersey	3 meses	SI	+
Bella	Mestiza	2 meses	SI	++
Dominga	Holstein	2.5 meses	SI	+
Adriana	Holstein	4.5 meses	NO	+
Chiquita	Jersey	4 meses	SI	+
Sindy	Holstein	4 meses	NO	-
Chalia	Holstein	5 meses	NO	-
Cucaracha	Mestiza	6 meses	NO	-
Katalina	Jersey	5.5 meses	SI	+
Luna	Mestiza	7 meses	NO	+
Maribel	Holstein	7.5 meses	NO	-
Neca	Holstein	8. meses	NO	-
Ofelia	Holstein	8 meses	NO	-
Chabela	Mestiza	10 meses	NO	-
Jacinta	Holstein	11 meses	NO	-
Berta	Holstein	1 mes	NO	-

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7. RESULTADOS GRANJA NO. 3 “LOS GARCÍA”

NOMBRE/No. DE ANIMAL	RAZA	EDAD	SÍNTOMAS CLÍNICOS RELACIONADOS A <i>Eimeria</i> sp.	GRADO DE INFESTACIÓN
155.9.17	Jersey	1.5 meses	NO	-
154.9.17	Jersey	2 meses	SI	-
153.9.17	Holstein	2 meses	NO	-
151.8.17	Jersey	2.5 meses	NO	-
150.8.17	Jersey	2.5 meses	SI	-
148.7.17	Holstein	3 meses	NO	-
147.7.17	Mestiza	3 meses	NO	-
146.6.17	Jersey	4 meses	NO	-
145.6.17	Jersey	4 meses	NO	-
144.6.17	Holstein	5 meses	NO	-
143.5.17	Jersey	5 meses	SI	+
141.5.17	Jersey	5 meses	NO	-
140.4.17	Jersey	6 meses	NO	+
139.4.17	Holstein	6 meses	NO	-
138.4.17	Jersey	6 meses	NO	-
136.4.17	Jersey	7 meses	NO	-
135.3.17	Jersey	7 meses	NO	+
134.2.17	Mestiza	8 meses	NO	+
133.12.16	Jersey	10 meses	NO	-
132.12.16	Holstein	10.5 meses	NO	-

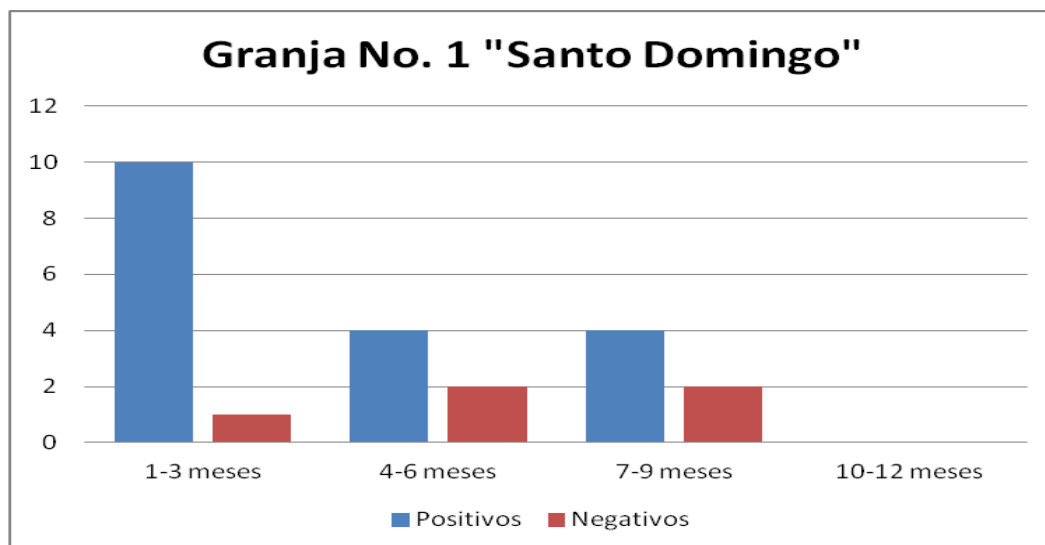
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8. GRANJA No. 1 “SANTO DOMINGO” NÚMERO Y PREVALENCIA DE ANIMALES, POSITIVOS Y NEGATIVOS A *Eimeria* sp. POR RANGO DE EDADES

Rango de edad	Positivos	%	Negativos	%	Total
1 a 3 meses	10	43.48%	1	4.36%	11
4 a 6 meses	4	17.39%	2	8.69%	6
7 a 9 meses	4	17.39%	2	8.69%	6
10 a 12 meses	0	_____	0	_____	0
Total	18	78.26%	5	21.74%	23

Fuente: Elaboración propia

Se presenta el porcentaje de animales positivos a *Eimeria* sp. para la granja No. 1 “Santo Domingo”, observándose el mayor porcentaje de animales afectados (43.48%) en un rango de edad de 1 a 3 meses.



laboración Propia

ANEXO 9. ANIMALES POSITIVOS Y NEGATIVOS A *Eimeria* sp. POR RANGO DE EDADES PARA LA GRANJA NO. 1 “SANTO DOMINGO”

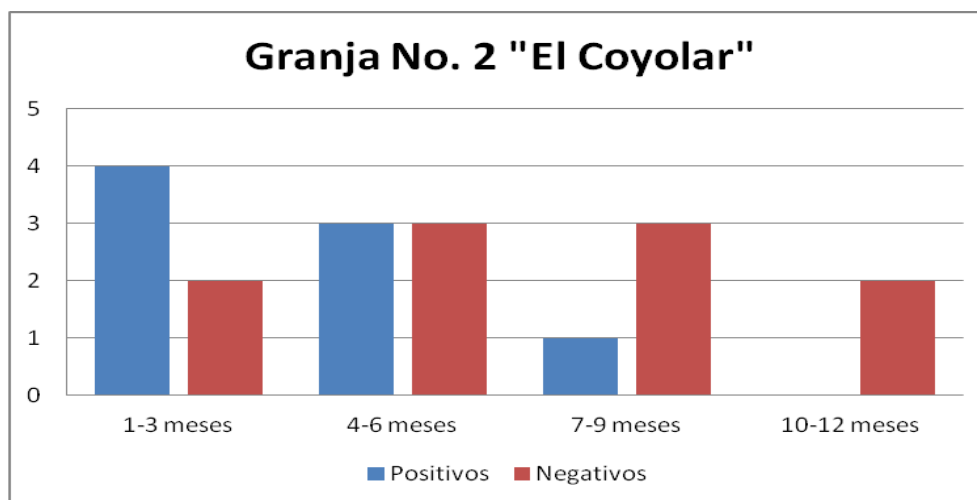
ANEXO 10. GRANJA No. 2 “EL COYOLAR”

NÚMERO Y PREVALENCIA DE ANIMALES, POSITIVOS Y NEGATIVOS A *Eimeria* sp. POR RANGO DE EDADES

Rango de edad	Positivos	%	Negativos	%	Total
1 a 3 meses	4	22.22%	2	11.11%	6
4 a 6 meses	3	16.66%	3	16.66%	6
7 a 9 meses	1	5.58%	3	16.66%	4
10 a 12 meses	0	—	2	11.11%	2
Total	8	44.46%	10	55.54%	18

Fuente: Elaboración propia

Se presenta el porcentaje de animales positivos a *Eimeria* sp. para la granja No. 2 “El coyolar”, observándose el mayor porcentaje de animales afectados (22.22%) en un rango de edad de 1 a 3 meses.



ANEXO 11. ANIMALES POSITIVOS Y NEGATIVOS A *Eimeria* sp. POR RANGO DE EDADES PARA LA GRANJA NO. 2 “EL COYOLAR”

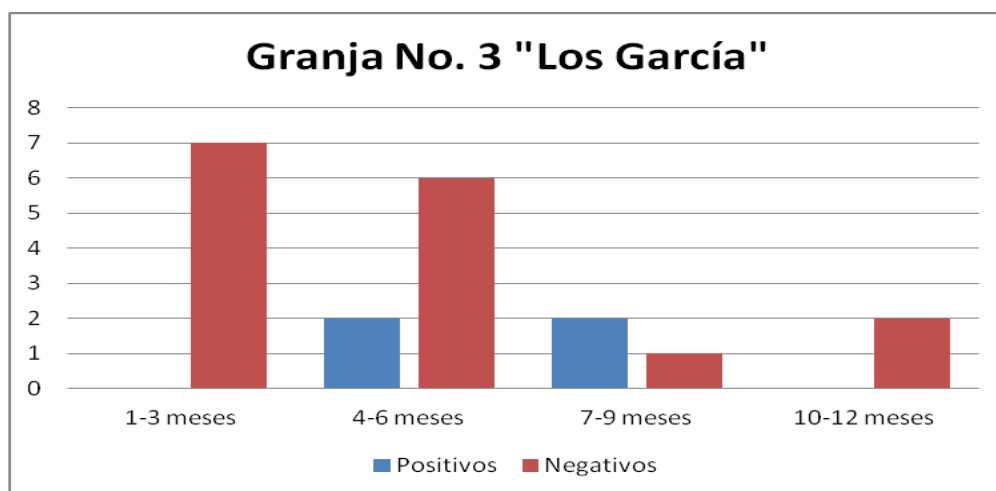
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 12. GRANJA No. 3 “LOS GARCÍA” NÚMERO Y PREVALENCIA DE ANIMALES, POSITIVOS Y NEGATIVOS A *Eimeria* sp. POR RANGO DE EDADES.

Rango de edad	Positivos	%	Negativos	%	Total
1 a 3 meses	0		7	35%	7
4 a 6 meses	2	10%	6	30%	8
7 a 9 meses	2	10%	1	5%	3
10 a 12 meses	0		2	10%	2
Total	4		16		20

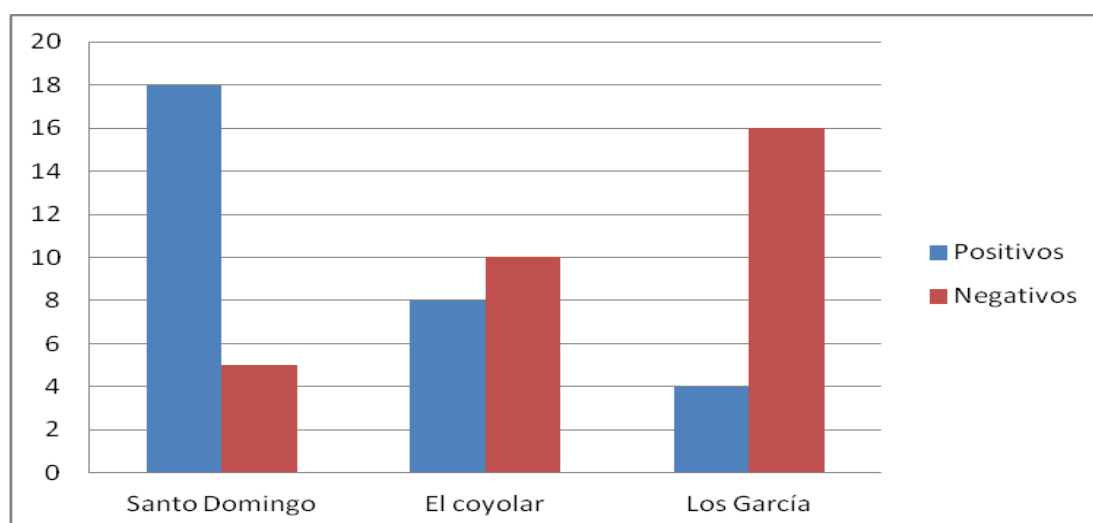
Fuente: Elaboración Propia

Se presenta el porcentaje de animales positivos a *Eimeria* sp. para la granja No. 3 “Los García”, observándose el mayor porcentaje de animales afectados (10%) en un rango de edad de 4 a 6 meses. Y de 7 a 9 meses.



ANEXO 13. ANIMALES POSITIVOS Y NEGATIVOS A *Eimeria* sp. POR RANGO DE EDADES PARA LA GRANJA No. 3 “LOS GARCÍA”

Fuente: Elaboración Propia



ANEXO 14. NÚMERO DE ANIMALES MUESTREADOS PARA LAS TRES GRANJAS, CON RESULTADOS POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA *Eimeria* sp.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15

ASOCIACIÓN ENTRE EL MANEJO GENERAL PARA CADA GRANJA VRS LA PRESENCIA DE *Eimeria* sp.

NÚMERO DE ANIMALES MANEJO REALIZADO	+ (POSITIVOS)	- (NEGATIVOS)	TOTAL
GRANJA 1 SANTO DOMINGO	18	5	23
GRANJA 2 EL COYOLAR	8	10	18
GRANJA 3 LOS GARCÍA	4	16	20
	30	31	61

Valor P = 0.0006

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 16.

ASOCIACIÓN ENTRE LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS DE MANEJO VRS PRESENCIA DE *Eimeria* sp.

NO. DE ANIMALES MANEJO REALIZADO	+ (Positivos)	- (Negativos)	TOTAL
Corral con estructura de madera	28	18	46
Corral con estructura de metal	2	13	15
TOTAL	30	31	61

Valor P = 0.0014

Fuente: Elaboración propia

NÚMERO DE ANIMALES MANEJO REALIZADO	+ (Positivos)	- (Negativos)	TOTAL
Corral grupal	28	18	46
Corral individual	2	13	15
TOTAL	30	31	61

Valor P = 0.0014

Fuente: Elaboración propia

MANEJO REALIZADO NÚMERO DE ANIMALES	+ (Positivos)	- (Negativos)	TOTAL
bebedero grupal (pila)	28	18	46
bebedero grupal (pila)	2	13	15
TOTAL	30	31	61

Valor P = 0.0014

Fuente: Elaboración propia

MANEJO REALIZADO NÚMERO DE ANIMALES	+ (Positivos)	- (Negativos)	TOTAL
Piso de tierra	28	18	46
Piso de torta	2	13	15
TOTAL	30	31	61

Valor P = 0.0014

Fuente: Elaboración propia

MANEJO REALIZADO NÚMERO DE ANIMALES	+ (Positivos)	- (Negativos)	TOTAL
Comedero cerca del suelo	28	18	46
Comedero en alto	2	13	15
TOTAL	30	31	61


Valor P = 0.0014

Fuente: Elaboración propia

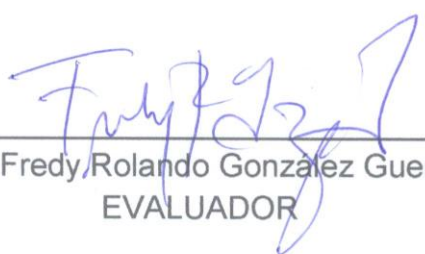
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Eimeria* sp. EN
TERNEROS DE TRES GRANJAS DE SAN MARTIN JILOTEPEQUE
EN CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2017

F. 
JULIO ROBERTO RUANO RUANO

F. 
M.A. Ludwig Estuardo Figueroa
Hernández
ASESOR PRINCIPAL

F. 
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

f. 
M.Sc. Fredy Rolando González Guerrero
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO

